



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

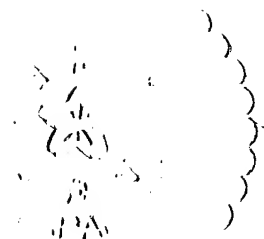
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 2 6 8 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 0 2 6 8 1]

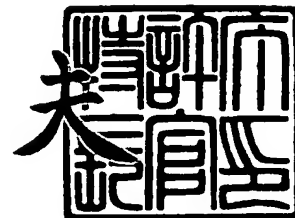
出 願 人 株式会社日立ユニシアオートモティブ
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 A02-00264

【提出日】 平成15年 1月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62D 05/06

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名 1 3 7 0 番地 株式会社日立ユニシアオートモティブ内

【氏名】 倉田 昌和

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名 1 3 7 0 番地 株式会社日立ユニシアオートモティブ内

【氏名】 横田 忠治

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名 1 3 7 0 番地 株式会社日立ユニシアオートモティブ内

【氏名】 平本 三千也

【特許出願人】

【識別番号】 000167406

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名 1 3 7 0 番地

【氏名又は名称】 株式会社日立ユニシアオートモティブ

【代表者】 久野 勝邦

【代理人】

【識別番号】 100062199

【住所又は居所】 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル 志賀内外
国特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 富士弥

【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

【識別番号】 100096459

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 剛

【選任した代理人】

【識別番号】 100086232

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 博通

【選任した代理人】

【識別番号】 100092613

【弁理士】

【氏名又は名称】 富岡 潔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 操舵入力手段から出力された入力トルクに応じて、可逆式ポンプにより第 1 通路と第 2 通路を介して液圧シリンダのピストンで隔成された第 1、第 2 液圧室に相対的に給排される液圧によって車輪を操舵制御するパワーステアリング装置であって、

前記第 1 通路と第 2 通路内の液圧をリザーバに排出する両排出通路を設けると共に、該各排出通路に、前記可逆式ポンプの作動により前記第 1、第 2 通路のうち一方の通路の内圧が高くなった際に、該高圧側通路の排出通路を開成する一方、低圧側通路の排出通路を開成させる切換弁を設けたことを特徴とするパワーステアリング装置。

【請求項 2】 前記切換弁は、前記両排出通路の間に配置されて、前記第 1 通路と第 2 通路の圧力差に応じて前記各排出通路を相対的に開閉作動するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載のパワーステアリング装置。

【請求項 3】 前記切換弁は、前記各排出通路を開閉する弁体をポペット弁体によって構成したことを特徴とする請求項 2 に記載のパワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、自動車のステアリングなどの操舵入力手段から入力されたトルクに応じて作動油圧シリンダを作動させることにより、操舵力や操舵アシスト力を付与するパワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の従来のパワーステアリング装置としては、例えば以下の特許文献 1 に記載されているものが知られている。

【0003】

このパワーステアリング装置は、ステアリングホイールに取付られた操舵軸と

、該操舵軸の下端部に連結した出力軸と、該出力軸の下端部に設けられたラック、ピニオンと、ラックに連繋された作動油圧アクチュエータである作動油圧シリンダと、該作動油圧シリンダのピストンによって隔成された左右の第1、第2作動油圧室に第1通路と第2通路を介して作動油圧を相対的に供給する可逆式オイルポンプと、前記第1、第2通路の間に接続されたバイパス通路に設けられて、該バイパス通路を開閉する電磁切換弁とを備えている。

【0004】

そして、車両走行中において、ステアリングホイールにより通常の左右操舵を行なうと、この操舵トルクを検知した検知機構が制御回路を介して前記電磁切換弁に通路閉信号を出力すると共に、可逆式のオイルポンプを正転あるいは逆転させていずれか一方の作動油圧室や通路内の作動油を他方の作動油圧室及び通路に相対的に供給する。

【0005】

そして、前記他方の作動油圧室や通路の閉回路全体に満たされた作動油は前記可逆式ポンプによって加圧されるが、この加圧に伴い他方の通路配管が膨張したり作動油内に混入した気泡が潰れて通路配管の容積が見かけ上増加してしまう。このため、この容積増加を補償するために、リザーバからチェック弁を介して作動油を通路内に吸入して可逆式ポンプにより加圧することによって、操舵アシスト力を付与するようになっている。

【0006】

【特許文献1】

特開昭59-118569号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来技術にあつては、通路配管の容積増加分をリザーバから供給して補償するようになっているものの、この補償された作動油量分によって第1通路と第2通路の作動油量にばらつきが発生してしまう。このため、可逆式ポンプが正転方向から逆転方向に回転して一方の通路側に作動油圧を供給した際に、今まで加圧されていた他方の通路側の作動油量が補償量分だけ多くなっ

ていることから、該他方の通路側の圧力低下速度が遅くなって残圧が発生してしまうおそれがある。

【0008】

したがって、一方の通路側の作動油が加圧されて作動油圧が上昇したときに、前記他方の通路側の残圧以上に一方の通路側の作動油を加圧しない限り、操舵アシストをすることができず、アシスト遅れが生じてステアリングホイールに急激なトルク変動が発生して、操舵フィーリングの悪化を招くおそれがある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記従来のパワーステアリング装置の技術的課題に鑑みて案出されたもので、請求項1記載の発明は、とりわけ、前記第1通路と第2通路内の液圧をリザーバに排出する両排出通路を設けると共に、該各排出通路に、可逆式ポンプの作動により前記第1、第2通路のうち一方の通路の内圧が高くなった際に、該高圧側通路の排出通路を閉成する一方、低圧側通路の排出通路を開成させる切換弁を設けたことを特徴としている。

【0010】

したがって、この発明によれば、ステアリングホイールを一方向へ回転操作して可逆式ポンプが作動し、例えば第1通路側に液圧が供給されると、切換弁が第1通路側の排出通路を閉成すると同時に、第2通路側の排出通路を開成してリザーバと連通させる。このため、該第2通路及び第2作動油圧室側の作動油圧の殆どが可逆式ポンプによって第1通路を介して第1作動油圧室に供給されるが、その一部は第2通路側の排出通路を通してリザーバに速やかに排出される。

【0011】

したがって、第2通路側での圧力低下速度が速くなって、残圧の発生が防止される。この結果、操舵アシストが速やかに行われ、ステアリングホイールでの急激なトルク変動の発生が防止されて、良好な操舵フィーリングを得ることが可能になる。

【0012】

請求項2に記載の発明にあつては、前記切換弁が、前記両排出通路の間に配置

されて、前記第 1 通路と第 2 通路の圧力差に応じて前記各排出通路を相対的に開閉作動するように構成したことを特徴としている。

【0 0 1 3】

この発明によれば、切換弁の作動を、電氣的ではなく、両通路の差圧によって機械的に行うようにしたため、切り換えるための制御と構造の簡素化が図れ、コストの高騰を抑制できる。

【0 0 1 4】

請求項 3 に記載の発明にあつては、前記切換弁の前記各排出通路を開閉する弁体をポペット弁体によって構成したことを特徴としている。

【0 0 1 5】

この発明によれば、弁体をポペット弁体としたことから、金属粉などのいわゆるコンタミによる弁体のロックなどが防止され、安定した作動を確保できる。

【0 0 1 6】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかるパワーステアリング装置の各実施形態を図面に基づいて詳述する。

【0 0 1 7】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態を示し、主としてパワーステアリング装置の油圧シリンダ 1 と油圧回路 2 について記載しており、装置の概略としては、操舵入力手段である図外のステアリングホイールと、該ステアリングホイールが連結された操舵軸の下端部の出力軸に設けられたラック・ピニオンと、出力軸の下端側に設けられてステアリングホイールの操舵回転トルクや左右前輪からの路面入力を検出する検出手段と、前記ラックに連繋された前記油圧シリンダ 1 と、該油圧シリンダ 1 に作動油圧を給排する油圧回路 2 とから構成されている。

【0 0 1 8】

前記油圧シリンダ 1 は、車体幅方向に延設された筒状シリンダ部 3 内を前記ラックに連繋したピストンロッド 4 が貫通していると共に、該ピストンロッド 4 に筒状シリンダ部 3 内を摺動するピストン 5 が固定されている。また、筒状シリンダ部 3 内には、ピストン 5 によって左右の第 1 油圧室 6 と第 2 油圧室 7 が隔成さ

れている。

【0019】

前記油圧回路 2 は、各一端部が前記各油圧室 6、7 に接続された一对の第 1、第 2 通路 8、9 と、該両通路 8、9 の他端部に接続されてポンプモータ 10 によって正逆回転可能な 1 つの可逆式のオイルポンプ 11 と、前記第 1、第 2 通路 8、9 の途中にそれぞれ接続されて、各下流端がリザーバ 12 に連通した第 1、第 2 排出通路 13、14 と、該両排出通路 13、14 間に設けられて、前記各通路 8、9 内の差圧に応じて前記各排出通路 13、14 を相対的に開閉作動してリザーバ 12 との連通を相対的に切り換える切換弁 15 と、前記第 1、第 2 通路 8、9 の上流側にそれぞれ補償通路 16、17 を介して補償用の作動油を各通路 8、9 に相対的に供給する第 1、第 2 リザーバ 18、19 とを備えている。

【0020】

前記ポンプモータ 10 は、前記検出手段から出力された検出信号に基づいて図外の電子コントローラからの制御電流によってオイルポンプ 11 を回転及び停止及び正逆回転制御するようになっている。

【0021】

前記両排出通路 13、14 は、各下流端の接続部にリザーバ 12 と連通する排出路 20 が接続されていると共に、該排出路 20 に各通路 8、9 からリザーバ 12 へのみ作動油の流入を許容するチェック弁 21 が設けられている。

【0022】

前記切換弁 15 は、前記第 1、第 2 通路 8、9 をそれぞれ横切って直列状に形成され、互いに連通した中央側に前記各排出通路 13、14 が連通した一对の弁孔 22a、22b と、該各弁孔 22a、22b の内部に固定された有底円筒状のバルブボディ 23、24 と、該両バルブボディ 23、24 の内部に摺動自在に設けられて、前記第 1、第 2 通路 8、9 の差圧に基づいて前記各排出通路 13、14 を相対的に開閉する一对のポペット弁体 25、26 と、前記両弁孔 22a、22b 間を中央で連通する摺動孔 22c 内に各ポペット弁体 25、26 方向、つまり軸方向へ摺動自在に設けられて、前記各ポペット弁体 25、26 の相対的な作動位置を制御するフリーピストン 27 とを備えている。

【0023】

前記各ポペット弁体 25, 26 は、各バルブボディ 23, 24 内に直列状に配置されていると共に、段差形状の円柱状に形成されており、対向する各先端面がほぼ円錐状に形成された弁部 25a、26a と、前記各通路 8, 9 内の作動油圧をバルブボディ 23, 24 底部側の背圧室 30, 31 内から受ける大径な各後端部 25b、26b とから主として構成されている。また、各弁部 25a、26a の対向する先端部には、前記フリーピストン 27 の中央軸 27a の両端面に当接する当接軸 25c、26c がそれぞれ一体に設けられている。

【0024】

また、該各ポペット弁体 25, 26 は、バルブボディ 23, 24 の底面と後端部 25b、26b との間に弾装されたコイルスプリング 28, 29 のばね力によって前記フリーピストン 27 の方向へ付勢されて、前記オイルポンプ 11 の非作動時には中立位置を保持し、この状態で各弁部 26a、27a がバルブボディ 23, 24 先端のシート面に着座して各排出通路 13, 14 を閉塞する、いわゆる常閉型になっている。

【0025】

前記フリーピストン 27 は、前記各通路 8, 9 間の差圧、つまり各通路 8, 9 から各排出通路 13, 14 の途中に形成された圧力室 32, 33 間の差圧により図中左右方向に摺動して、いずれか一方のポペット弁体 25, 26 を対応するコイルスプリング 28, 29 のばね力に抗して前後方向へ相対的に切り換え摺動させるようになっている。

【0026】

さらに、前記各補償通路 16, 17 の途中には、前記第 1、第 2 リザーバ 18, 19 内の作動油を各通路 8, 9 方向へのみ流入させる第 1、第 2 逆止弁 34, 35 が設けられている。

【0027】

なお、前記オイルポンプ 11 の吸入通路 36 には、リザーバ 12 からの作動油をオイルポンプ 11 方向へのみ流入を許容するチェック弁 37 が設けられている。

【0028】

以下、本実施形態の作用について説明する。まず、車両の直進走行中などで、運転者がステアリングホイールを回転操作せずに中立状態を維持し、電子コントローラからポンプモータ10へ制御電流が出力されず、オイルポンプ11が非作動状態になっている。この場合は、図1に示すように、各通路8, 9に差圧が発生しないため、各ポペット弁体25, 26は、各コイルスプリング28, 29のばね力でフリーピストン27を介して中立位置を維持している。したがって、各弁部25a, 26aが各シート面に着座して各排出通路13, 14を閉塞した状態になっている。

【0029】

その後、ステアリングホイールを、例えば右方向へ回転操作すると、電子コントローラからの制御電流によってポンプモータ10を介してオイルポンプ11が例えば正転駆動される。かかるポンプ作用により、図2に示すように、第2通路9の作動油が吸入されて第1通路8内に吐出される。そして、第1通路8内の作動油は、その大部分が背圧室30を通過して第1油圧室6に流入すると共に、その一部が第1排出通路13を通過して第1受圧室32内に流入する。同時に、第1リザーバ18内の作動油もオイルポンプ11を介して第1通路8及び第1作動油圧室6に流入して不足分を補償する。

【0030】

このため、第1受圧室32が高圧になると共に、第2受圧室33が低圧になることから、フリーピストン27は、図示のように第2ポペット弁体26方向（左方向）へ摺動して第2ポペット弁体26をコイルスプリング29のばね力に抗して背圧室31方向へ後退させと共に、第1ポペット弁体25から離間する。

【0031】

したがって、第1排出通路13は閉塞された状態を維持するが、第2排出通路14は受圧室33側が開成され、第2通路9内の作動油の一部が、矢印で示すように、リザーバ12内にチェック弁21を介して速やかに排出する。このため、該第2通路9側の圧力低下速度が速くなって、残圧の発生が防止される。

【0032】

一方、かかる右方向の回転操作状態からステアリングホイールを元の状態に戻し、さらに左方向へ回転操作を行なうと、電子コントローラによってポンプモータ10を介してオイルポンプ11を逆転させる。

【0033】

このため、今度は、図3に示すように、前述とは逆に、第1通路8側の作動油及び第2リザーバ19内の作動油が第2通路9に吐出されて背圧室31を介して第2油圧室7に供給される。

【0034】

したがって、第1受圧室32の内圧が低下すると共に、第2受圧室33の内圧が高くなって、フリーピストン27は、図示のように右方向へ摺動して第1ポペット弁体25をコイルスプリング28のばね力に抗して背圧室30方向へ後退させと共に、第2ポペット弁体26から離間する。

【0035】

これによって、第2排出通路14は閉塞されるが、第1排出通路13は第1受圧室32側が開成されて、第1通路8内の作動油の一部が、矢印で示すように、リザーバ12内にチェック弁21を介して速やかに排出する。このため、該第1通路8側の圧力低下速度が速くなって、前述と同じく残圧の発生が防止される。

【0036】

このように、ステアリングホイールの左右回転操作時には、低圧となる一方の通路8, 9の内圧を速やかに低下させることができることから、ステアリングホイールの操舵アシストが速やかに行われ、ステアリングホイールでの急激なトルク変動の発生が防止されて、良好な操舵フィーリングを得ることが可能になる。

【0037】

また、前記各ポペット弁体25, 26の作動を、第1、第2通路8, 9の差圧、すなわち、各受圧室32, 33の差圧によって制御するようにしたため、電磁弁などの電気的手段を用いた場合に比較して制御の簡素化が図れると共に、機械的な簡単な構造であることから、製造が容易になり、コストの高騰を抑制できる。

【0038】

また、弁部 25a、26a の先端面が円錐状（傾斜面状）の一对のポペット弁体 25、26 によって構成したため、例えばコンタミなどの異物が噛み込みにくくなるので、各弁部 25a、26a のロックの発生を防止できる。

【0039】

図 4 は本発明の第 2 の実施形態を示し、切換弁 15 の構造をいわゆる常開型に変更したものである。

【0040】

すなわち、前記フリーピストン 27 の中央軸 27a の軸方向の長さを左右方向へ所定量だけ長く設定して、各ポペット弁体 25、26 を各背圧室 30、31 方向へ僅かに偏倚して配置したものである。

【0041】

したがって、ステアリングホイールの左右回転操作時には、第 1 の実施形態と同様に、第 1、第 2 通路 8、9 内の差圧によってフリーピストン 27 を左右に摺動させてポペット弁体 25、26 によっていずれか一方の排出通路 13、14 を開成させることにより、残圧の発生を防止するといった、前述と同様な作用効果が奏せられることは勿論のこと、ステアリングホイールの回転操作をしない中立状態においては、フリーピストン 27 が左右の中立位置に保持されて、各弁体 25a、26a がシート面から離間して各排出通路 13、14 を開成する。このため、各排出通路 13、14 は互いに連通状態が確保されることになる。

【0042】

図 5 は第 3 の実施形態を示し、第 2 の実施形態の常開型の切換弁 15 を基本構成として、フリーピストン 27 の両側面と各ポペット弁体 25、26 との間に、それぞれコイルスプリング 37、38 を弾装したものである。

【0043】

したがって、この実施形態によれば、各ポペット弁体 25、26 を、前記コイルスプリング 37、38 と各背圧室 30、31 内のコイルスプリング 28、29 との対向するばね力によって強制的に中立位置に保持することができるので、オイルポンプ 11 の非作動時において各排出通路 13、14 を強制的に開成状態を確保することが可能になる。これによれば、ポンプロック時においてマニュアル

ステアリングが確保され、フェールセーフ機能が得られる。

【0044】

前記実施形態から把握できる請求項以外の技術的思想について、以下の（イ）（ロ）に記載する。

【0045】

（イ）前記切換弁は、前記第1、第2通路をそれぞれ横切って形成され、互いに連通した中央側に前記各排出通路が連通した一对の弁孔と、該両弁孔の内部に摺動自在に設けられて、前記第1、第2通路の差圧に基づいて前記各排出通路を相対的に開閉する一对の弁体と、前記両弁孔間を中央で連通する連通孔内に各弁体方向へ摺動自在に設けられて、前記各排出通路を介して前記各通路の差圧を受けて前記各弁体の作動位置を制御するフリーピストンとを備えたことを特徴とする請求項2に記載のパワーステアリング装置。

【0046】

この発明によれば、切換弁の全体を機械的に構成したため、高価な電磁式による場合に比較して、コストの高騰を抑制できることは勿論のこと、特に各通路の差圧を直接フリーピストンが受けて、該フリーピストンの摺動に伴って各弁体を作動位置を制御するようにしたため、全体の構造が簡素化すると共に、前記弁体の良好な作動制御が得られる。

【0047】

（ロ）前記各排出通路の下流側を互いに接続すると共に、前記切換弁を前記可逆式ポンプの非作動時には開いて両排出通路を連通させる常開型に形成したことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のパワーステアリング装置。

【0048】

この発明によれば、車両の直進走行時などでステアリングホイールが中立状態になっている場合は、両排出通路が連通状態になるため、ポンプロック時ににおいてマニュアルステアリングが確保され、フェールセーフ機能が得られる。

【0049】

本発明は、前記各実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば、フリーピストン27を用いずに、各ポペット弁25、26の後端部25b、26bの背

圧室 3 0, 3 1 の内圧を受ける受圧面積と弁体 2 5 a、2 6 a の各受圧室 3 2, 3 3 の内圧を受ける受圧面積を変えて、その受圧差によって各ポペット弁体 2 5、2 6 を直接作動させることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に供される油圧シリンダと油圧回路を示す概略図である。

【図 2】

本実施形態における作用を示す概略図である。

【図 3】

本実施形態における作用を示す概略図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態における切換弁を示す縦断面図である。

【図 5】

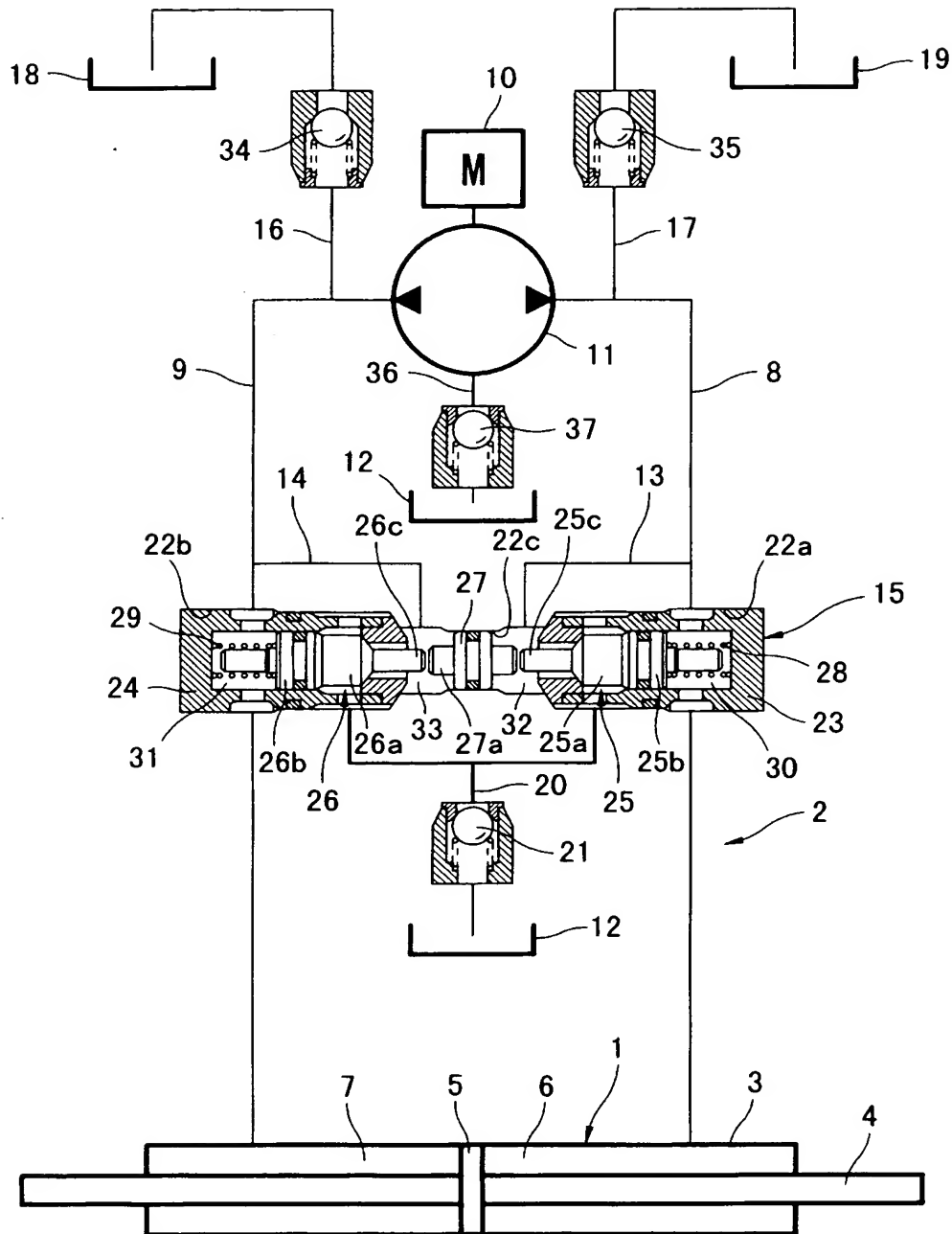
本発明の第 3 の実施形態における切換弁を示す縦断面図である。

【符号の説明】

- 1 …油圧シリンダ
- 2 …油圧回路
- 6 ・ 7 …第 1、第 2 油圧室
- 8 ・ 9 …第 1, 第 2 通路
- 1 0 …ポンプモータ
- 1 1 …オイルポンプ
- 1 2 …リザーバ
- 1 3 ・ 1 4 …第 1、第 2 排出通路
- 1 5 …切換弁
- 1 8 ・ 1 9 …第 1、第 2 リザーバ
- 2 5 ・ 2 6 …ポペット弁体
- 2 7 …フリーピストン
- 2 8 ・ 2 9 …コイルスプリング

【書類名】 図面

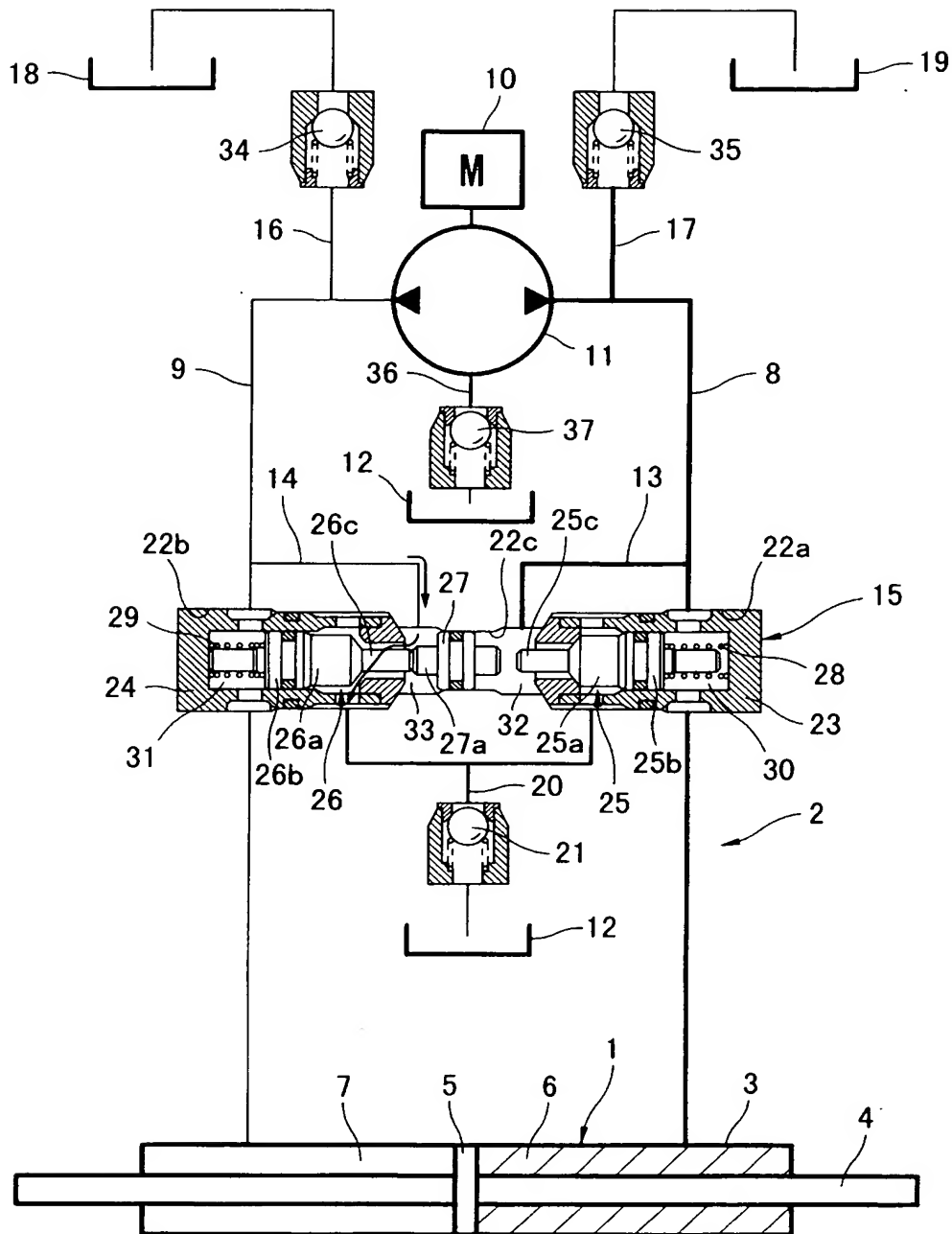
【図 1】



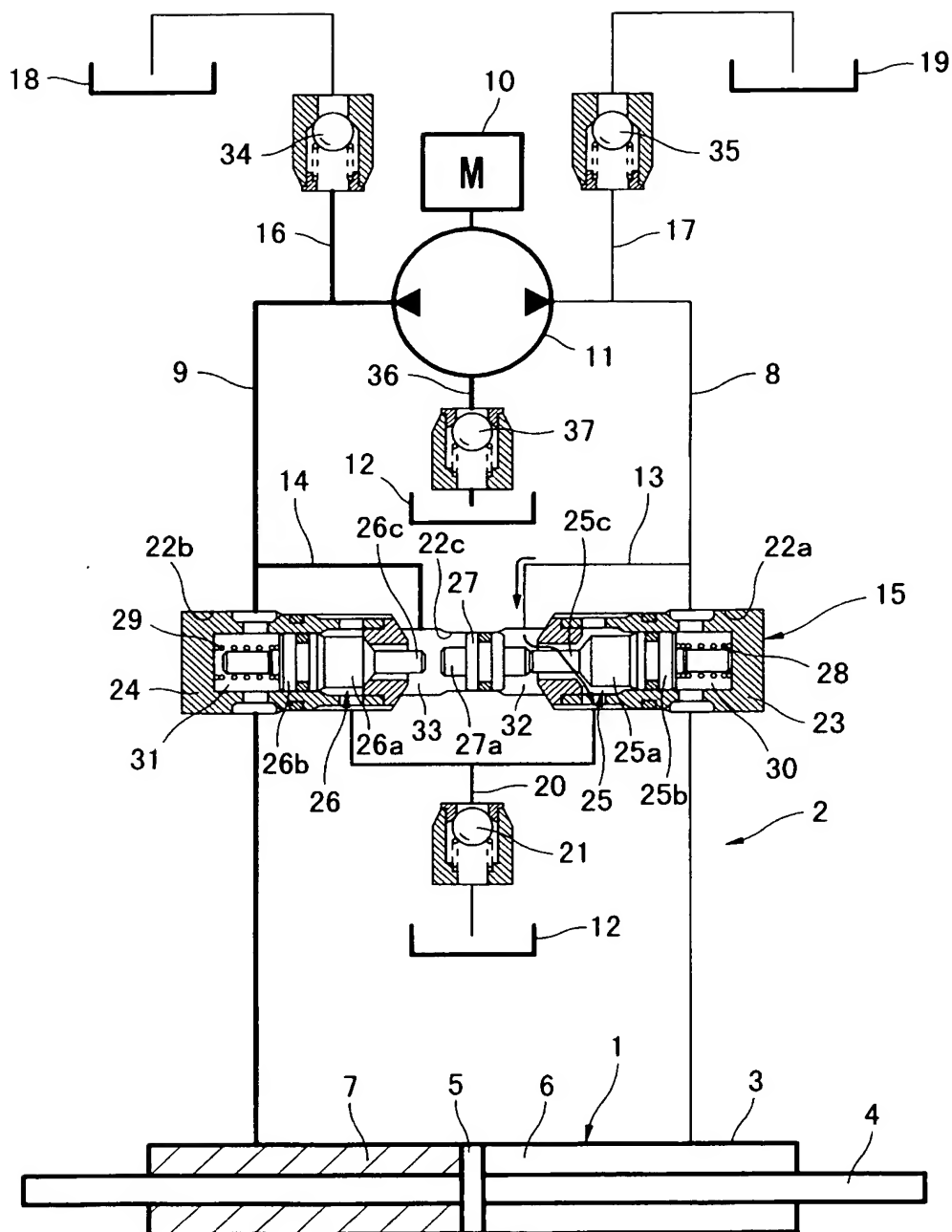
1…油圧シリンダ
 2…油圧回路
 6, 7…第1, 第2油圧室
 8, 9…第1, 第2通路
 10…ポンプモータ
 11…オイルポンプ
 12…リザーバ

13, 14…第1, 第2排出通路
 15…切換弁
 18, 19…第1, 第2リザーバ
 25, 26…ポペット弁体
 27…フリーピストン
 28, 29…コイルスプリング

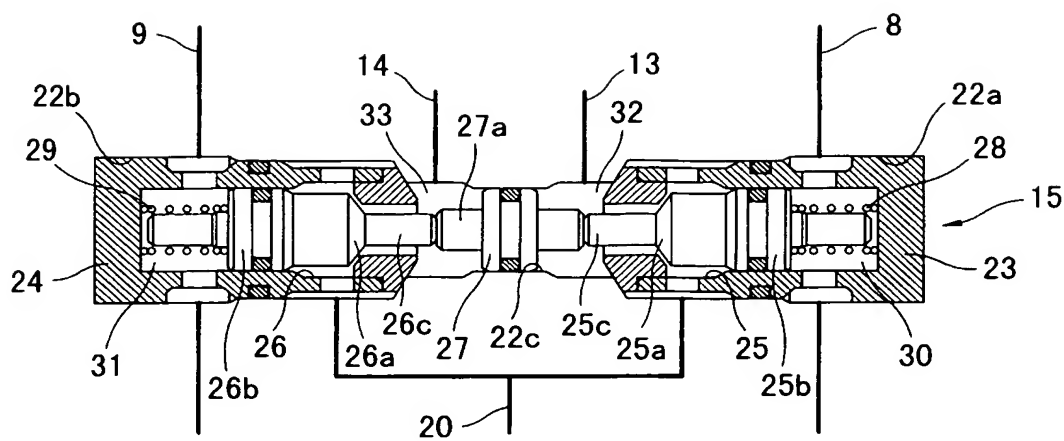
【図 2】



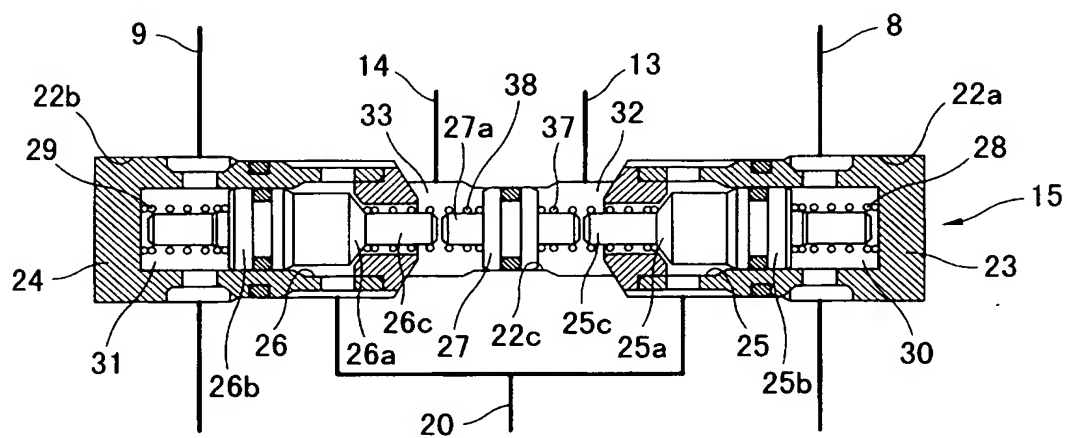
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オイルポンプの正逆回転切り換え時における低圧側通路内に残圧が発生して、操舵フィーリングの悪化を招いている。

【解決手段】 ステアリングホイールの回転操作に応じて、可逆式オイルポンプ 11 により第 1、第 2 通路 8, 9 を介して油圧シリンダ 1 の第 1、第 2 油圧室 6, 7 に相対的に給排される油圧により車輪を操舵制御する。前記各通路内の油圧をリザーバ 12 に相対的に排出する両排出通路 13, 14 を設けると共に、該各排出通路に、オイルポンプの作動により発生する第 1 通路と第 2 通路との圧力差に応じてフリーピストン 27 を摺動させて各ポペット弁体 25, 26 により前記排出通路を相対的に開閉して、低圧側通路内の作動油をリザーバに排出するようにした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 2 6 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 6 7 4 0 6]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 3 月 1 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

神奈川県厚木市恩名 1 3 7 0 番地

氏 名

株式会社ユニシアジェックス

2. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 0 月 1 5 日

[変更理由]

名称変更

住 所

神奈川県厚木市恩名 1 3 7 0 番地

氏 名

株式会社日立ユニシアオートモティブ